

测绘工程测量中测绘新技术的应用

刘倩倩

怀仁市鸿图测绘有限公司, 山西怀仁, 038300;

摘要: 工程测量是保障工程顺利开展的重要环节, 而在工程测量中测绘技术则是促使其高效开展的重要工具。随着国内科技水平的提升, 测绘工程中的测绘技术也获得了革新, 目前多种类型的新技术已在各类工程中被应用, 提升了测绘工程结果的科学性、合理性与准确性。基于此, 本文在探究工程测绘的重要性与发展历程的基础上, 分析出测绘新技术的特点, 再指出测绘新技术的种类、实践应用及发展趋势, 希望可以为相关从业人员提供参考。

关键词: 工程测量; 测绘新技术; 应用要点

DOI: 10. 64216/3080-1508. 25. 06. 040

1 工程测绘的重要性与发展历程

工程测绘技术在国内的发展较为悠久, 早年《周髀算经》与《梦溪笔谈》著作中记载的勾股定理及水准测量技术均体现了古人在测绘领域的智慧, 由此也推动了新测绘技术的发展。改革开放后, 随着建筑工程规模与数量的增加, 工程测绘的重要性更加凸显, 在此基础上, 人们对测绘新技术也提出了更高层次的要求。近年来, 随着科技信息的高速发展, 目前研制出的GPS、GIS等均提升了测绘工程的精准度, 引入激光扫描技术、无人机测绘等技术, 推动了工程测绘技术的智慧、自动化的发展, 在提升工作效率的同时, 降低了人力资源的损耗量, 更加突出了测绘技术在工程测量中的重要作用。

2 测绘新技术的特点

2.1 数字化

相比传统的工程测量技术, 数字化特点的应用可使数据的捕捉、储存、分析、共享等能力获得前所未有的提升, 如卫星图像、地形数据、三维模型等都可以在数字化测绘技术应用的基础上被迅速转换为数字格式, 这不仅提升空间图像的分析能力, 如城市区域的扩张模拟、气候变化的研究等, 同时可加速数据的分析与处理能力, 并可通过网络快速实现测绘结果的共享。GIS技术的发展离不开数字化技术的应用, 因为数字化技术可促使地理数据与其他类型的数据有效集成, 为数据的洞察与解决方案的制定奠定基石; 此外, 数字化的应用可以使测绘数据变得容易访问与使用, 增强公众对地理空间信息的认知度与利用度, 同时可推动测绘工程的公正化、合理化开展。

2.2 精准化

精准化特点是测绘新技术的核心优势, 从数据的收集、处理、分析等整个环节均有涉及。传统的测量技术需依靠人力来完成工程中的数据测量、数据调整与处理,

稍有不慎则会导致数据出现误差。随着信息化技术的普及, 目前的研创的测绘新技术可依赖计算机技术, 快速地完成测量, 并可规避人工数据分析的误差因素, 提升工程测绘数据结果的准确性, 继而最大限度的提升测绘工程的施工质量。如在城市的街道布局、偏远山区的地貌勘察等项目中, 应用无人机测绘、高分辨率卫星遥感等技术, 捕捉地理位置的微小变化, 并对测绘数据进行细致化分析, 这对于城市规划与自然资源管理的工程建设提供充分证据支持。

2.3 实时化

测绘新技术具有实时化的特点, 其通过测量后的快速存储、分析与传输特点, 帮助相关人员快速做出决策方案, 如: 发生地震、洪水、旱情等自然灾害时, 利用测绘新技术的实时化特点, 可快速了解灾害的影响范围与程度, 为应急管控工作的开展创造条件; 交通管制中, 管理者通过对测绘数据的分析, 总结出城市发展中交通管制的动态特点, 为优化城市的运营效率做出参考; 环境监测系统中, 利用测绘新技术对污染物的扩散状况开展实时追踪, 有助于制定合理、科学的环境保护策略, 同时实时化的特点, 可为及时应用保护措施减少环境损害的程度创建宝贵的时间。因而测绘新技术中的实时化特点, 有助于推动特殊项目中的动态监测与管理能力, 促使项目工程的进展获得显著提升。

2.4 自动化

自动化技术的引入对于测绘工程而言可谓是转折性的改变, 原因在于其不仅提升了相关工作人员的工作效率, 同时可降低人为操作错误的发生率, 确保数据测绘结果的可靠性。如无人机可根据提前设置好的飞行路径自动开展空中拍摄工作, GIS软件可快速且自动化的对地理数据完成分析。这些测绘技术中所涵盖的自动化特点, 可在无人干预的条件下完成各项复杂的工作, 不

仅提升了工作效率,同时可减少危害环境对工作人员人身安全的威胁度。

3 测绘新技术的种类

3.1 数字化测绘技术

数字化测绘是一种将数字化智能技术与传统摄影技术进行高效融合的测量技术,相较于传统的测绘技术,数字化测绘技术可以将复杂形式的空间结构自动生成精度度较高的三维模型,最大化的降低人力资源的利用率,特别适用于工程量较大的城市建设与水利工程的项目中。

3.2 激光扫描技术

激光扫描技术是以仪器的中间点作为数学知识中的三维坐标原点,再将仪器所散发出来的三束激光看作为 X、y、Z 三条坐标轴,利用发射激光束到目标物表面之间的距离,生成高度精准的三维信息数据,为工作人员对测绘图的制定与工程项目的特征结构提供充实的理论依据。

3.3 无人机遥感技术

无人机遥感技术是借助遥感技术与相应设备融合的原理来完成复杂、危险等环境中的测量工作,如在广阔的地域对各种测绘目标进行检测,可以帮助测绘人员更为准确的掌握该区域的信息资源,同时其灵活、精准度高的特点可以提升测绘人员的整体工作效率。目前,无人机遥感技术常被用于建筑工程项目的规划、矿床资源的调查、自然灾害的监测等工作中。如图 1:



图 1 无人机遥感测绘

3.4 GPS 技术

GPS 技术是由卫星群、接收设备及地面监控三个部分组成,其运作原理是利用 GPS 接收设备对获取信号的误差处理再计算方式锁定被测目标的位置,再将获取到的位置信息经传输系统输送至所连接的对应设备,该设备对信息经分析与计算后会传输至最终的移动端。在科技和信息技术不断提升的背景下,GPS 技术目前可以帮助测绘人员快速、精准地完成全天候、全球性、连续性

等高程测量。

3.5 测量机器人

测量机器人是一种集自动化校对、自动化辨识、自动化追踪等技术为一体的设备,主要是测量机器人中搭载着激光雷达、摄像头与相应传感器,这些设备的组成可以帮助测量机器人按照测绘人员提前设置的行径路线自行完成复杂环境下的工作,如基坑位移变形、隧道等工程中的测量环节,自动化的技术不仅可以提升检测结果的准确度,同时可保障测绘人员的人身安全。

3.6 GIS 技术

GIS 技术是在地理模型分析法的基础上,以地理空间为基础,将收集的空间数据结果经处理后以图片的方式展示出来,以此为测绘人员提供实质性、直观性的地理空间信息,因而该技术常被用于大面积的土地测量及各种制图工作中。

4 测绘新技术的实践应用

4.1 水利工程测绘的应用

城市的规划与市政发展中水利工程属于重点把控的环节,精准、高效地测量技术对于水利工程的完成结果具有重要意义。目前,水利工程实施中的测量环节常应用的测绘新技术包括 GPS 技术、无人机遥感技术等,譬如,GPS 技术可借助卫星定位系统帮助测绘人员完成水利工程中复杂区域的测绘工作,促使设计人员设计出合理的图纸,同时也利于施工人员高效、安全的完成作业;无人机遥感技术在测量水利工程的环节中,可借助数字化的传输系统促使测绘人员全面、系统地掌握重要的地理信息,及时发现并处理潜在存在的地质风险,在保证水利工程顺利开展的基础上可以减少测绘人员的工作量。

4.2 矿山工程测绘的应用

矿山测绘作为矿产资源开采工作中的重要环节,倘若测绘技术落后则会导致矿产资源的探寻位置出现偏差,情节严重时可引发矿井塌陷,对采矿人员安全造成严重的威胁。无人机遥感测绘技术目前是矿山测绘工程中最常用的新型测绘技术,其通过搭载的高清摄像头与传感器设备,可帮助测绘人员详细、快速的获得矿山地区的地形图,即使是悬崖峭壁,无人机都可以捕获地质图像信息,这对于矿山的规划、运营与监测等环节均可提供重要的数据支持。激光扫描技术在矿山工程的测量中可利用射出的激光脉冲反射回来的时间,对于难以接近或复杂的地形区域实现精准的三维模型建设,与传统的测量技术相比,激光扫描技术可在不接触地面的情况下快速完成矿山区域地形的测量,如:某矿业公司利用装载激光扫描技术的设备在空中飞行的过程中就完成

了整个矿山区域的测量，这样不仅提高的测绘作业的效率，还降低作业的风险与成本。

4.3 地籍测量工程的应用

数字化摄影测绘技术、GIS 技术与无人机遥感技术为地籍测量中常应用的新型测量技术，从功能方面来讲，这些技术可以通过实时监测的优势对目标区域及时进行地理空间方面的信息收集，为后期的测量工作提供基础性保障。因这些技术可以保障地籍测量的整体成效，所以常被用于市政工程中且备受测绘人员的青睐。

4.4 建筑工程测绘的应用

建筑工程的项目设计与施工过程在这个的工程环节中占据着重要地位，在项目设计的初期，工程人员可

利用激光扫描技术的三维特点，对施工场所的实际环境进行详细测量，由此可以潜在或限制施工过程的因素，这对于工程的设计可提供重要的参考思路。在建筑工程的施工过程中，利用 GPS 技术中的快速与静态定位技术对施工过程中进行长期的监测，确保施工人员严格按照施工设计执行，也可及时发现施工过程中存在的潜在风险与质量问题，施工人员通过及时调整措施，可在保障施工进度不受影响的情况下，建设成本降低。

为了验证 GPS 测绘新技术的应用价值，笔者以某建筑工程为例，取该工程范围内的 4 个坐标点，观察普通测量仪与 GPS 实时动态技术分别检测的偏差值，整体来看，GPS 的实时动态技术的偏差值更小，说明该技术检测的精准度更高。见表 1：

表 1 普通测量仪与 GPS 实时动态技术测量数据对比

点号	普通测量仪						GPS 实时动态					
	平均值			偏差			平均值			偏差		
	x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z
01	575.38	707.14	584.95	0.8	0.08	0.13	575.36	707.13	584.97	0.12	0.13	0.12
02	539.31	538.25	553.46	-0.36	-0.33	-0.35	539.30	538.26	553.47	0.09	0.15	0.12
03	594.53	459.63	626.46	0.14	0.43	0.24	594.55	459.64	626.47	0.07	0.15	0.13
04	558.94	606.86	548.87	0.14	0.17	0.14	557.99	606.88	548.97	0.23	0.36	0.31

4.5 通信工程测绘的应用

无人机遥感测绘技术、GPS 技术、测量机器人等新型测绘工具可帮助测绘工作人员在通信工程的数据采集方面做出巨大贡献。与普通的测绘工具对比，这些新型的测绘工具可以 360° 无死角进行数据测绘，减少数据信息的误差，同时实效性的特点，利于提升工作的效率。此外，无人机遥感测绘技术、GPS 技术、测量机器人在地形复杂且多变的环境中也可及时完成测绘作业，如市政道路的地下所埋设的通信管道，测绘人员可利用这些新型的测绘技术实时监控管道的通信情况，这样有助于及时发现并处理管道破裂、堵塞等原因，保障通讯设备正常运营。

5 测绘新技术在工程测量中的发展趋势

在科技水平不断提升的背景下，测绘新技术的类型也在不断增多，依照社会的发展方向，在工程的测量中未来的测绘新技术将会超以下几个方面进行发展。（1）数据精度更高。数据的精度在测绘环节中占据着重要的地位，未来的测绘新技术将会更加关注数据的精度，包括数据的采集、处理等，以为后期的施工开展提供重要支持。（2）多元化发展。随着需求的增多，未来将会出现更多的新型测绘技术，这些技术在不同的场景下可发挥出不同的优势，这样能够实现互补与融合的作用，以此可以提升测绘的质量与效率。（3）操作便捷化发展。在测绘新技术中融入云计算、大数据等科技信息，可以实现测绘新技术自动化、

智能化与共享化发展，这样可以使测绘工作更加简化，同时可减少人为操作的误差。（4）生态环境维护发展。保护生态环境就是保护人类生存的家园，也是各位公众需承担的社会责任。目前的测量机器人、无人机遥感测绘技术等，都可以实现在工程测绘中保护自然资源的目标，日后肯定也会出现更多类似的新型测绘技术。

6 结束语

综上所述，数字化测绘技术、激光扫描技术、无人机遥感技术、GPS 技术、测量机器人、GIS 技术等均为现代化的测绘技术，其数字化、自动化、精准化与实时化的特点，可在实践应用中提升了工程测绘工作的质量与效率。从应用的安全角度分析，这些测绘新技术可完成复杂区域的工程测绘工作，这样可规避人员检测的安全隐患，同时也节省了人力成本，因而新测绘技术的融入可谓是为测绘工作注入了新鲜的血液。

参考文献

- [1] 韩鹏圆. 建筑工程测量中测绘新技术的应用[J]. 中华建设, 2025, (02): 131-133.
- [2] 谭益兵. 试论新时期测绘工程测量技术的发展与应用[J]. 世界有色金属, 2025, (02): 191-193.
- [3] 黄勇. 测绘新技术在现代矿山工程测量中的应用分析[J]. 中国金属通报, 2024, (12): 52-54.